

パーソナルコンピュータ応用のビデオディスク 画像検索システム

Video Disc Retrieve System Controlled by Personal Computer

静止画と音声付動画の画像ファイルである光学式ビデオディスクプレーヤと、情報の検索、データ処理を行なうパーソナルコンピュータを結合した新しい画像検索システムを開発した。

ビデオディスクプレーヤは、ビデオディスクからの信号ピックアップに半導体レーザを使っており、従来のガスレーザ方式に比べ体積比で約 $\frac{1}{10}$ を実現している。また、これを制御するパーソナルコンピュータは、ビデオディスクプレーヤとの結合を図る電気回路をもち、ソフトウェア的にはベーシック言語によって検索プログラムを作成可能にした。

本システムは、新車紹介・価格計算を行なう車相談システムとして試作され、昭和56年10月30日から11月10日まで開催された第24回東京モータショーの日産自動車コーナーに出品された。このシステム開発に当たっては、日産自動車株式会社がシナリオ、ビデオ画像ソフトウェア、自動車に関するデータ整理など、アプリケーションの構築を担当した。

平 畠 茂* Shigeru Hirahata

新嘉喜真和** Masakazu Arakaki

1 緒 言

従来のコンピュータを中心とした情報検索は、記号、文字主体の検索であり、文章情報あるいは図形情報に限定される使われ方であった。一方、テレビジョン、VTR(ビデオテープレコーダ)の普及とともに、商品説明、操作説明など、動きや色彩、更には音声による補助説明も付加したオーディオビジュアルな情報検索のニーズが高まりつつあった。

本システムは、このような画像と音声を伴う情報検索のニーズにこたえるため、ハードウェア的観点では、アナログ処理のビデオ技術と、デジタル処理のパーソナルコンピュータ情報処理技術を結合したものである。また、ソフトウェア的観点では、ビデオディスクのアナログ映像ソフトウェアを、パーソナルコンピュータのプログラムでデジタル的に再生制御するものであり、デジタルとアナログの各々の長所を組み合わせた新しいシステムと言える。

本論文では、このシステムの構成、機能、応用例及び今後の開発の方向について述べる。

2 システムの概要と特徴

2.1 システム構成

本システムは、次の二つのサブシステムに分割できる。すなわち、パーソナルコンピュータ本体、ディスプレイ、ライトペン、標準フロッピーディスク装置及びプリンタから成るパーソナルコンピュータサブシステム並びにビデオディスクプレーヤ、モニタテレビジョン及びアンプ、スピーカから成るビデオディスクサブシステムである。図1にその外観を、図2に構成図を示す。また、それぞれのサブシステムの機能を次に述べる。

(1) パーソナルコンピュータサブシステムは、対話形の検索プログラムとデータを格納したマスタファイルをもち、検索プログラムに従って画面アドレス情報をビデオディスクプレ



図1 システムの外観 写真右側にあるのがパーソナルコンピュータで、左側のモニタテレビジョンの前にあるのがビデオディスクプレーヤである。

ーヤに送り出し、制御する。

(2) ビデオディスクサブシステムでは、パーソナルコンピュータからの画面アドレス情報を受け、ランダムに所定の画面のトラックにアクセスし、静止画あるいは動画をモニタテレビジョンに出力する。静止画表示の場合はアクセスした1テレビジョンフレームの画面だけを出し続け、動画表示の場合は、アクセス開始のトラックからアクセス終わりまでを順次テレビジョン走査同期のタイミングで読み出し、動画を再生する。

2.2 システムの位置づけ

画像検索システムには、本システムのほかに代表的なもの

* 日立製作所家電研究所 ** 日立製作所OA事業部

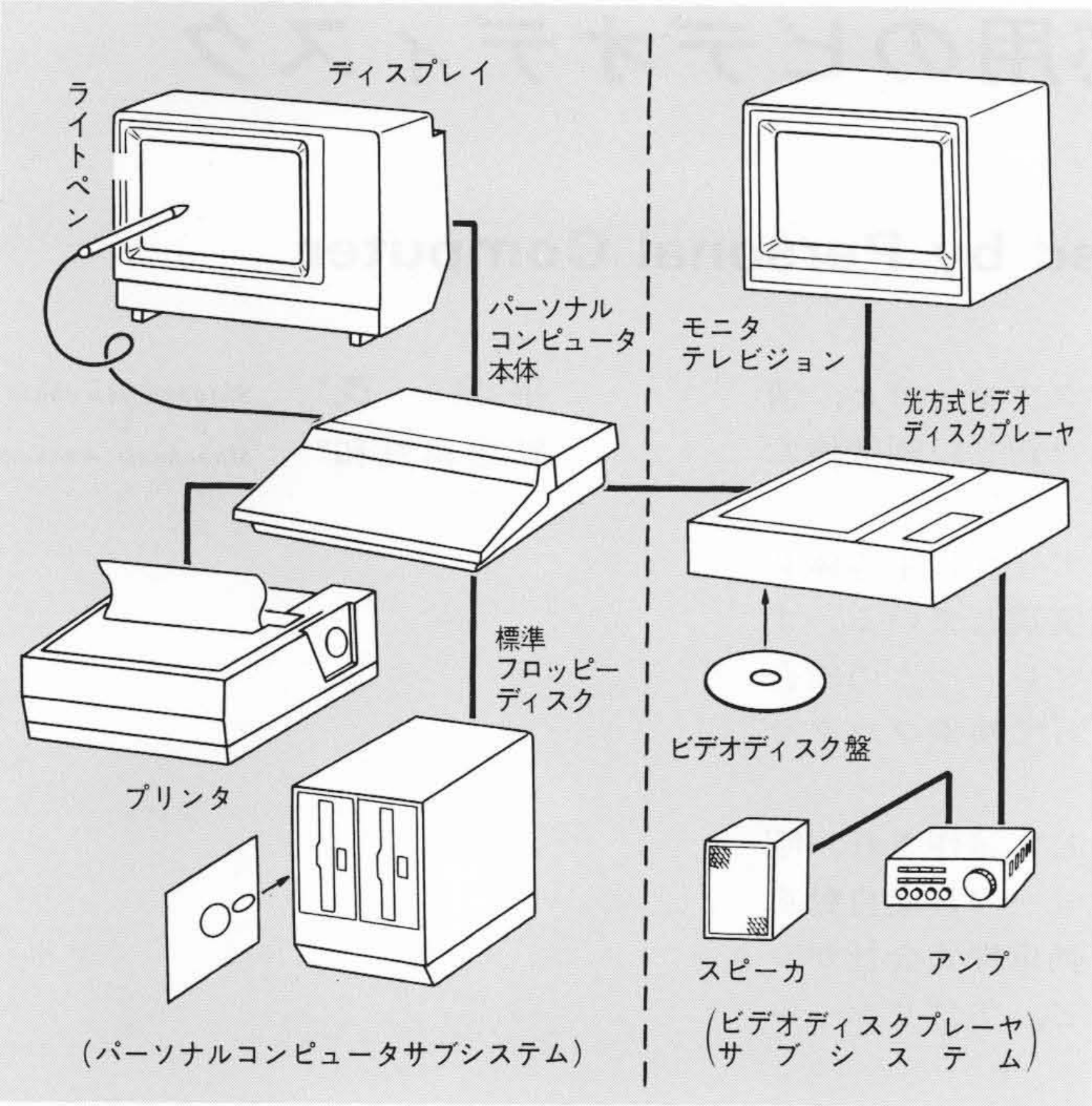


図2 システムの機器構成 本システムは、パーソナルコンピュータサブシステムとビデオディスクプレーヤサブシステムに分割でき、ビデオディスクプレーヤサブシステムはパーソナルコンピュータサブシステムの情報検索制御のもとで動作する。

として、イメージ処理システム、マイクロフィッシュ検索システムがある。これら画像検索システムの中での本システムの位置づけを表1に示す。本システムの特徴は次に述べるとおりである。

- (1) カラーの動画、静止画を検索出力できる。動画の場合は音声も出る。
- (2) 小形、軽量でしかも安価である。
- (3) 情報処理を行なうパーソナルコンピュータと画像を出力するビデオディスクプレーヤの機能が明確に分離している。
- (4) アナログのテレビジョン信号でビデオディスク盤に画像情報が記録されているが、文字の表示に対しては解像力は十分とは言えない場合がある。
- (5) ビデオディスク盤のマスタリング、プレスに時間と費用がかかる。
- (6) ビデオディスク盤は、いったんプレスすると更新ができない。

以上の六つの特徴を表1の他のシステムと対比して評価すると、解像度は他の2システムよりも劣るものの、音声付動画のランダムファイルが比較的小規模かつ安価で実現できる点が大きなメリットであろう。一方、イメージ処理システム

のメリットは、高解像度と編集合成蓄積が可能な点である。また、マイクロフィッシュ検索システムのメリットも高解像度である点である。

2.3 ビデオディスクプレーヤ

本システムに採用されているビデオディスクプレーヤは光学式であり、ビデオディスク盤のトラックに刻まれた画像信号の凹凸にレーザ光を当て、反射光の強弱によりテレビジョン画像を再生する方式である。特に本システムのプレーヤは、次に述べるような特徴をもつ。

(1) 半導体レーザの採用

ビデオディスクプレーヤの心臓部とも言うべきピックアップの発光素子に半導体レーザを用いており、従来のヘリウムネオンのガスレーザ方式に比べ、体積で約1/10にも小形・軽量化を図っている。

(2) 三次元アクチュエータ方式のサーボ機構

ビデオディスク盤のトラックに対し、縦横方向及びフォーカス方向の誤差を光学的に検知し、対物レンズを駆動して、レーザ光のスポットを制御するためのものである。これはコンパクトなモジュール形であり、保守性に優れている。

表2に光学式と他方式及びVTRとの比較を示す。上記特徴の(1)、(2)に加え、ランダムアクセス性、一時停止、ビデオディスク盤の寿命の点から、本システムには現状では光学式が最も有利であると言える。

3 ハードウェア・ソフトウェアインタフェース

3.1 アプリケーションソフトウェアとのインタフェース

本システムとアプリケーションソフトウェアとのインタフェースを図3に示す。アプリケーションソフトウェアは、

- (1) ビデオディスクプレーヤで表示すべき画像
- (2) 画像検索の流れを示す処理
- (3) 検索時に必要な各種情報

の各要素に分析され、それぞれ画像ファイル、処理プログラム、検索情報ファイルとして分類される。これらのうち、画像ファイルはビデオディスクに、また、処理プログラムと検索情報ファイルはフロッピーディスク又はROM(Read Only Memory)などの記憶媒体に記憶され、システムが構成される。

3.2 ビデオディスクインタフェース

次に、システムの核を成すパーソナルコンピュータとビデオディスクプレーヤとのインタフェースの原理を図4に示す。パーソナルコンピュータの使用言語としては使いやすさの点で高級言語が望ましいため、処理プログラムではビデオディスクプレーヤの制御をマクロ命令で記述する。パーソナルコンピュータは、このマクロ命令をビデオディスクプレーヤのシステムコントローラが理解可能な機械命令群に分解し、それぞれのインタフェース回路を介して命令群を伝送する。システムコントローラは、この機械命令群によって画像再生・

表1 画像検索システムの中での位置づけ 本システムは、音声付ランダムファイルが比較的小規模かつ安価で実現できる点に特徴がある。

項目	画像の種類	信号の形態	記録媒体	書込	更新	ハードコピー	解像力	用途	システムの規模
システムの種類									
ビデオディスク画像検索システム	カラーの動画(音声付)及び静止画	アナログ	ビデオディスク	不可	不可	技術的には可	1~1.5本/mm (テレビジョンの解像力である)	テレビジョン画像の蓄積、検索	小
イメージ処理システム (イメージ入出力編集合成蓄積システム)	モノクロの静止画	デジタル	光ディスク 磁気ディスク	可	不可 可	可	約8本/mm	書類、図面、印影などの編集、合成、蓄積	中~大 (大形計算機と接続し、イメージファイルシステムとして使う。)
マイクロフィッシュ検索システム	カラーの静止画	写真	フィルム	不可	技術的には可	可	12~20本/mm (写真の解像力である)	書類、資料などの保存、検索	小~中

表2 光学式の位置づけ ランダムアクセス性、一時停止、ビデオディスク盤の寿命の点から、本システムには光学式が有利である。

項目		方式	ビ デ オ デ ィ ス ク			VTR
			光 学 式	VHD方式	CED方式	
再 生 方 式			非接触光学方式 (レーザ光をディスクに照射し、ディスク面上の凹凸に応じて反射してくる光の強さをテレビジョン信号に変換して再生する。)	静電容量方式 (案内溝なし) (導電性のディスクに電極針を接触させ、ディスク面上の凹凸と針の間に生ずる静電容量の変化をテレビジョン信号に変換して再生する。)	静電容量方式 (案内溝付き) (同左 ただし、電極針の走行制御を案内溝によって行なう。)	接触式ヘリカルスキャン (回転形磁気再生ヘッドをテープ走行に対し斜めにスキャンし、テープ表面の磁性膜の磁化の強弱をテレビジョン信号に変換して再生する。)
再生機能	ランダムアクセス		○(*)	○	×	×
	一時停止		○(*)	○	×	△(**)
	スローモーション		○	○	×	○
	クイックモーション		○	○	×	○
トラッキング			光学的トラッキング	ディスク盤上のトラッキング信号を受信することによる電子式トラッキング	案内溝トラッキング	——
再生ピックアップ			半導体レーザ、ガスレーザ(日立)	ダイヤモンド針	ダイヤモンド針	フェライト磁性体ヘッド
デ ィ ス ク	トラック形状		渦巻(スパイラル)	渦巻(スパイラル)	渦巻(スパイラル)	テープ走行に斜めな直線
	寿命		半永久的	数千回	数百回	数十回～百回
	記録時間		片面30分	片面60分	片面60分	2時間～6時間
	スチールコマ数(片面)		54,000TVフレーム	108,000 TVフレーム	108,000TVフレーム	216,000～648,000TVフレーム
	直径		300mm	260mm	300mm	カセット形状

注：＊ この機能は定回転数方式の場合だけ有効である。
この場合、1トラック(ディスクの1周分)に1画面が記録されている。
＊ ＊ テープ走行を停止し、同じ場所をスキャンすれば可能であるが、数分するとその部分の磁性膜がはく離する。

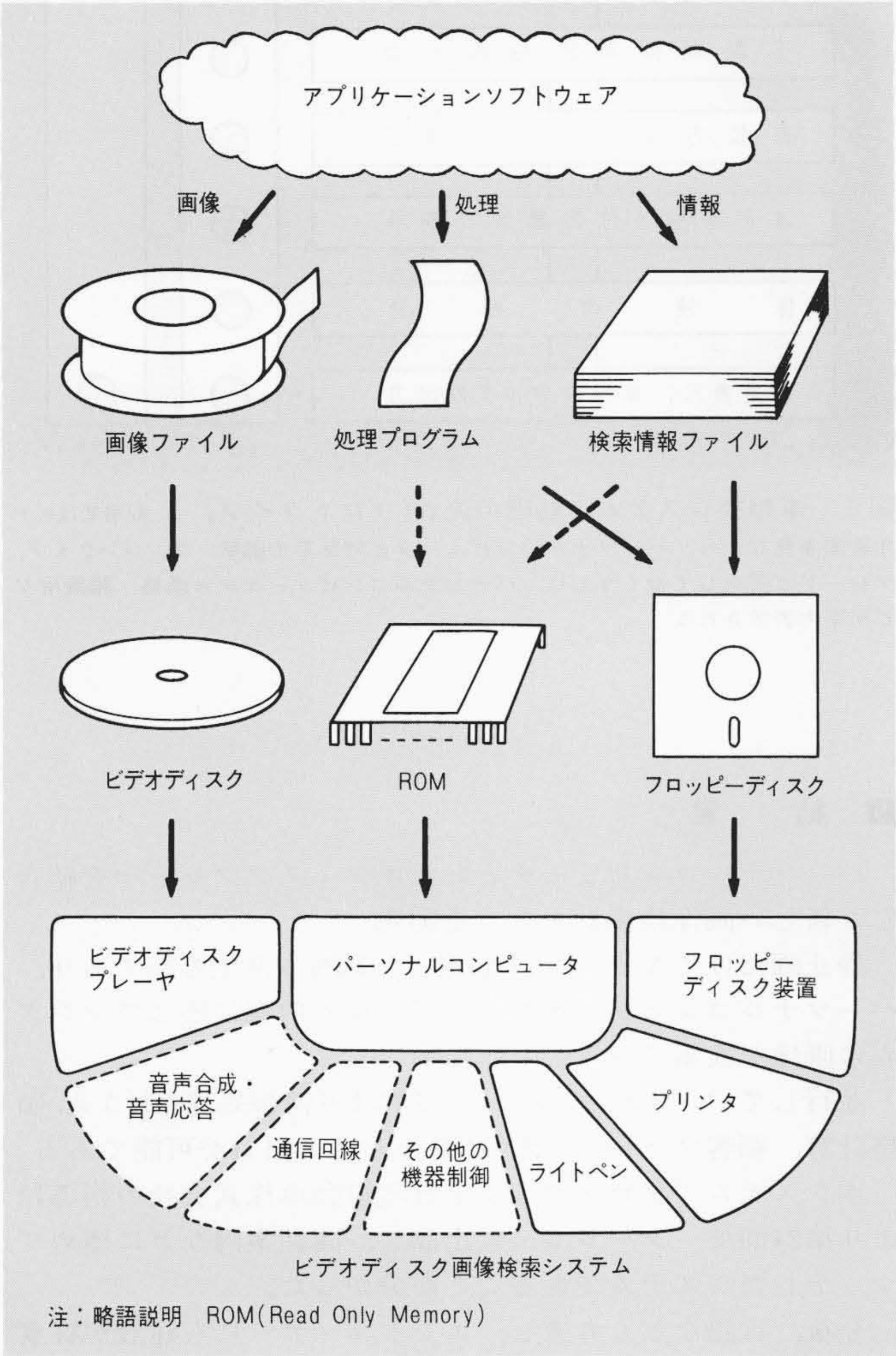


図3 アプリケーションソフトウェアとのインタフェース アプリケーションソフトウェアは、画像・処理・情報の3要素に具体化される。これらの要素をそれぞれ適合する記憶媒体に記憶し、システムを構成する。

駆動系を制御し、処理プログラムに記述された画像を再生する。二つの装置間の接続方式としては、専用、RS-232C、IEEE-488バス接続方式などがあり、用途、機能、コスト、システム形態などの諸条件を考慮して選択する。

開発したシステムでは、使用言語としてパーソナルコンピュータで一般的な高級言語BASICを用い、それにビデオディスクプレーヤのアクセス命令としてのVDP命令を新しく追加し、処理プログラムの記述を容易なものとしている。また、

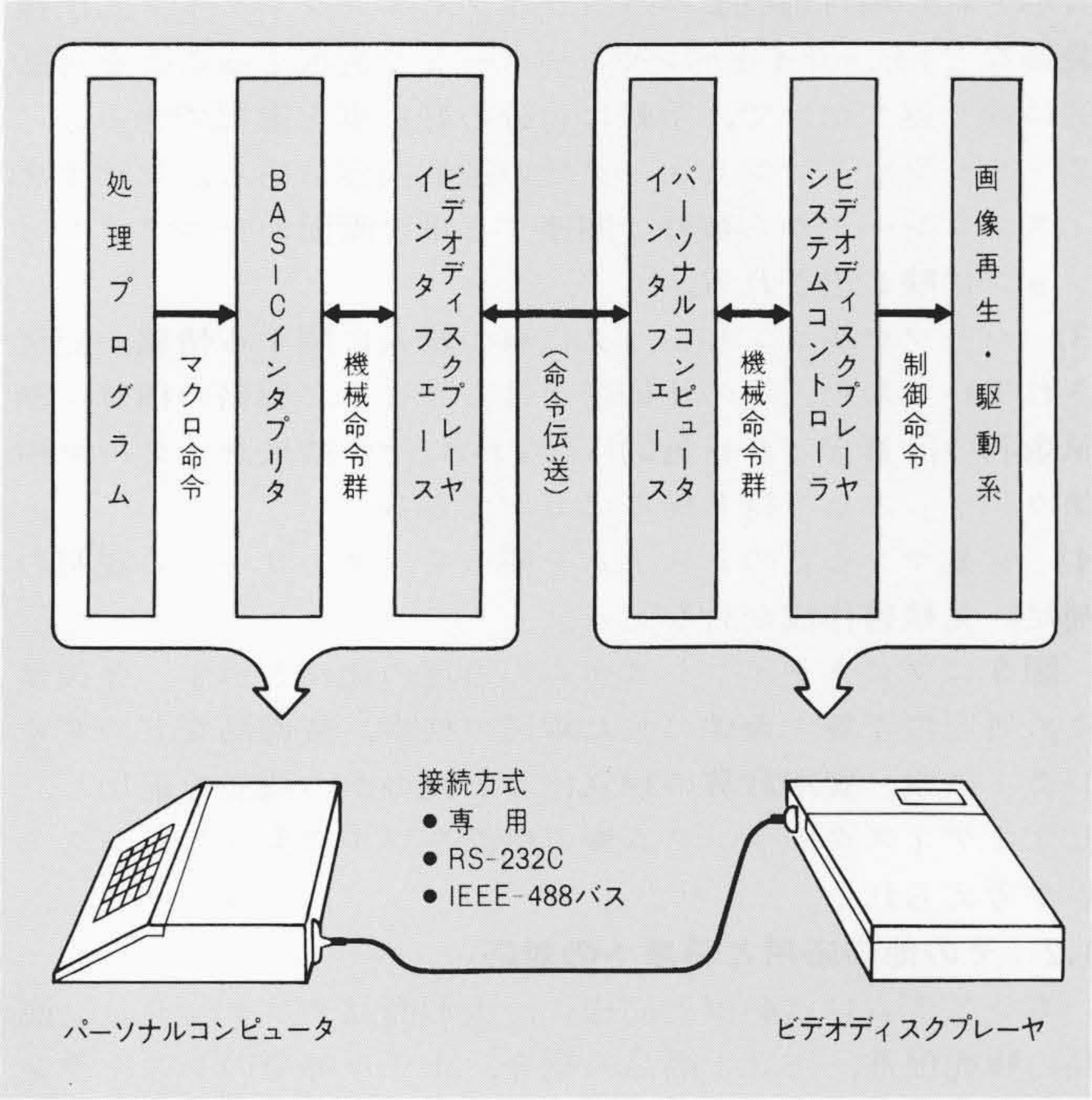


図4 パーソナルコンピュータとビデオディスクプレーヤとのインタフェース パーソナルコンピュータサブシステムは、高級言語で書かれた処理プログラムを機械命令群に分解する。これをビデオディスクプレーヤサブシステムに伝送し、画像を再生させる。

接続方式には、より多くの制御機能を実現するのに有利な専用接続方式を採用している。ハードウェア的には、パーソナルコンピュータ側が8ビットマイクロコンピュータHMCS6800ファミリのPIA(Peripheral Interface Adapter)を、ビデオディスプレイ側がシステムコントローラとして使用している8ビットマイクロコンピュータの1ポートを、それぞれバッファ回路を介して接続している。限られた制御機能だけを必要とする応用の場合には、他の接続方式も考えられる。

処理プログラムがパーソナルコンピュータにマクロ命令を与えてから画像を再生するまでの所要時間は、ほとんどビデオディスクのトラック間を移動する時間で占められ、ディスクの内周から外周への画像検索で20秒にも達することになる。これを、処理プログラムの選択肢の流れとビデオディスクの画像配置とを対応させることによって、平均4秒以内の応答時間を実現している。

4 アプリケーションへの適用

4.1 車相談システム

本システムの代表的応用例として、日産自動車株式会社がシナリオ、ビデオ画像ソフトウェア製作を担当した「車相談システム」について紹介する。

このシステムは、車の販売店頭での営業マン支援を最終目的としたもので、そのプロトタイプが第24回東京モーターショーに出品された。

最近、自動車販売では需要の多様化、個性化ということからユーザーの車種、エンジン、ミッションオプションなどの選択の幅が広がり、実際に商品を見てコンサルティングを受けてから購入するというパターンが増加してきている。このような多様、多岐にわたる顧客相談サービスにこたえ、かつ販売の効率化、合理化を進める必要があった。

このシステムは、このような潜在的市場ニーズに着目し開発されたもので、次に述べるような特徴をもっている。

- (1) ユーザーは、パーソナルコンピュータのディスプレイに表示された項目(銘柄、ボディタイプ、エンジンタイプ、仕様装備など)を、ライトペンやキーボードで選択することを対話的に繰り返すだけで、手軽に自分の好む車を選択できる。
- (2) パーソナルコンピュータでの選択内容に応じ、ビデオディスプレイから数秒で関連する車の画面がモニタテレビジョンに映し出される。
- (3) パーソナルコンピュータに車の購入に関する情報が記憶されているため、車の仕様選びはもとより、価格の積算、割賦金利の計算などが自動的に行なわれ、その結果を「クルマ相談カルテ」として持ち帰ることができる。
- (4) 営業マンもこのシステムを使って、ユーザーへの説明の補足、見積書作成が行なえる。

図5にプロトタイプシステムの処理の流れを示す。今後はこの処理に予算を条件にした車種の検索、装備品などのダイレクト検索、費用計算の独立化など幾つかの機能を追加し、ビデオディスクのランダム検索機能をフルに生かしたシステムが考えられる。

4.2 その他の応用と将来への対応

本システムは自動車と同様に、大形商品やファッション商品の販売促進、ギフト商品の紹介、ホテル等でのレストランなど施設の紹介やセールスマンなどの教育用、訓練用に多種多様なニーズが見込まれる。今後、このようなニーズにこたえるため汎用の仕事言語などの導入も考慮し、パーソナルコンピュータのソフトウェア生産向上を検討する必要がある。

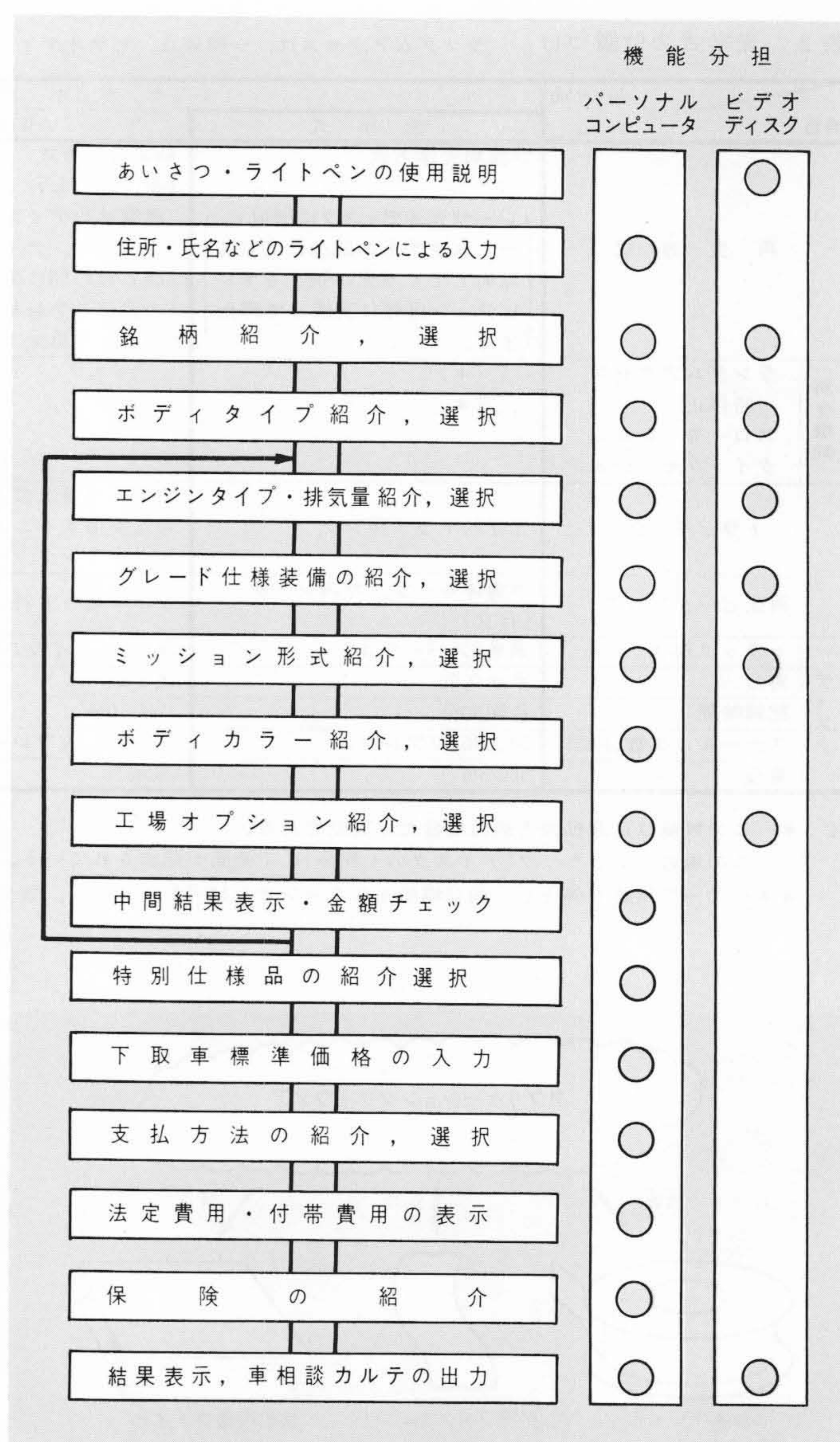


図5 車相談システムの処理の流れ(プロトタイプ) 利用者はビデオ画面を見ながら、パーソナルコンピュータと対話形で銘柄、エンジンタイプ、グレードと選択してゆくうちに、パーソナルコンピュータから価格、諸費用などが案内表示される。

5 結 言

パーソナルコンピュータとビデオディスプレイを結合した新しい画像検索システムを開発した。

静止画だけでなく、音声を伴った動画も再生可能であり、パーソナルコンピュータでの対話形検索内容に応じてランダムに画像を検索できる。

並行してパーソナルコンピュータにより情報処理も行なえ、価格計算、顧客ファイル作成、結果のリスト出力が可能である。

本システムのプロトタイプを日産自動車株式会社の指導により第24回モーターショーに出品し、商品案内などに極めてマッチしたシステムであることが分かった。

今後、言語なども考慮し、エンドユーザーにも建設が容易なシステムに発展させる計画である。

最後に、本システム開発に当たり、アプリケーションを企画された日産自動車株式会社殿をはじめ、関係各位に対し深謝申し上げる次第である。